

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01N 21/89, 33/36		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/47959
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Dezember 1997 (18.12.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH97/00222			(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 2. Juni 1997 (02.06.97)			
(30) Prioritätsdaten: 1472/96 12. Juni 1996 (12.06.96) CH			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZELL- WEGE LUWA AG [CH/CH]; Wilstrasse 11, CH-8610 Uster (CH).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FELLER, Peter [CH/CH]; Bodenacherstrasse 79, CH-8121 Benglen (CH).			
Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.			

(54) Title: METHOD OF EVALUATING THE EFFECTS OF YARN DEFECTS ON TEXTILE SURFACE CONFIGURATION

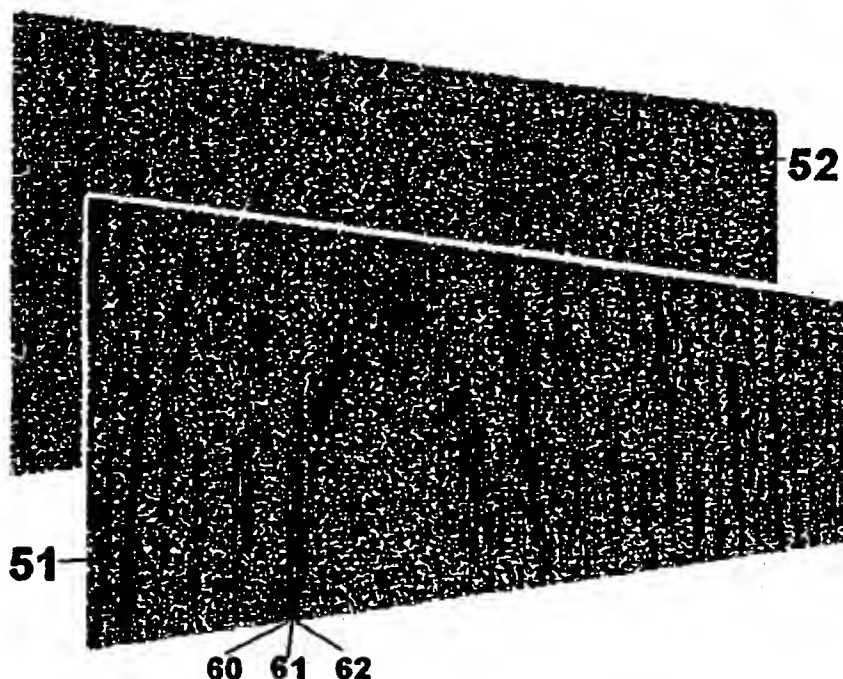
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN VON GARNFEHLERN AUF TEXTILE FLÄCHENGEBILDE

(57) Abstract

The invention concerns a method of evaluating the effect of yarn defects on the surface configuration of textiles produced using given yarns by generating a simulated image of the surface configuration. To enable simpler and more accurate evaluation of a simulated surface configuration, a first image (51) of the surface configuration is obtained by simulation based on the parameters or measuring signals of the given yarn. A second image (52) is then obtained by simulation based on the parameters of a reference yarn and finally the first and the second images are compared.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beurteilung der Auswirkung von Garnfehlern auf textile Flächengebilde, die aus einem vorgegebenen Garn hergestellt werden sollten, durch Simulation eines Bildes des Flächengebildes. Damit die Beurteilung simulierter textiler Flächengebilde mit grösserer Sicherheit und leichter geschehen kann, soll ein erstes Bild (51) des Flächengebildes durch eine Simulation ausgehend von Parametern oder Messsignalen des vorgegebenen Garnes erzeugt werden. Ein zweites Bild (52) des Flächengebildes soll durch eine Simulation ausgehend von Parametern eines Referenzgarnes erzeugt werden, und schliesslich soll ein Vergleich des ersten Bildes mit dem zweiten Bild durchgeführt werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

VERFAHREN ZUR BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN VON GARNFEHLERN AUF TEXTILE FLÄCHENGEBILDE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beurteilung der Auswirkung von Garnfehlern auf textile Flächengebilde, durch Simulation eines Bildes des Flächengebildes ausgehend von einem vorgegebenen Garn.

Aus der EP-A-578975 ist ein solches Verfahren bekannt, bei dem in einem ersten Schritt ein Garn durch ein Messorgan auf Parameter untersucht wird, die mit dem Volumen und/oder mit der Oberfläche des Garns zusammenhängen. In einem zweiten Schritt werden die Parameter in Grau- oder Farbwerte umgerechnet und diese Werte werden Bildpunkten zugeordnet. Schliesslich werden die Bildpunkte auf einem Bildschirm und/oder einem Drucker wiedergegeben. Dadurch wird ein Bild erzeugt, welches eine Simulation eines aus dem untersuchten Garn hergestellten Gewebes oder Gewirkes darstellt.

Ein Nachteil des bekannten Verfahrens besteht nun darin, dass diese Simulation mit dem Bild eines wirklichen Gewebes oder Gewirkes nicht genau übereinstimmt, denn für die Simulation sind vereinfachende Annahmen getroffen worden, die sich in diesem Sinne auswirken. Eine solche Annahme besteht darin, in der Simulation parallel nebeneinanderliegende Garnabschnitte darzustellen und Bindungen zwischen Kettfäden und Schussfäden zu gewichten oder auch ganz zu vernachlässigen. Damit wird die Beurteilung eines simulierten Gewebes oder Gewirkes erschwert. Eine richtige Beurteilung setzt deshalb einige Übung voraus.

Die Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst werden soll, besteht nun darin, die genannten Nachteile zu beheben und ein Verfahren zu schaffen, mit dem die Beurteilung simulierter textiler Flächengebilde mit grösserer Sicherheit erfolgen kann.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass ein Bild eines Gewebes oder Gewirkes, das durch eine bekannte Simulation entstanden ist, wobei Parameter eines wirklich existierenden und gemessenen Gams berücksichtigt wurden, mit dem Bild eines Referenzgewebes oder Referenzgewirkes verglichen wird, für das Parameter eines nach der Qualität standardisierten oder nach statistischen Gegebenheiten klassierten Referenzgames verwendet werden. Das Referenzgam wird durch Parameter charakterisiert, die beispielsweise Durchschnittswerten entsprechen, wie sie aus publizierten Statistiken entnommen werden können. Dabei können die Parameter des Referenzgames durch Messung eines wirklich existierenden Referenzgames oder durch Berechnung aus gegebenen statistischen Werten gewonnen werden.

Mit anderen Worten soll ein Bild eines Referenzgewebes geschaffen werden, das dem Bild des Gewebes aus vorgegebenem Gam ähnlicher ist und mit dem das Bild des bekannten simulierten Gewebes verglichen werden kann. Das Bild des Referenzgewebes kann dabei durch Abbildung einer sogenannten Gamschautafel erreicht werden, die mit einem Referenzgam aufgebaut ist. Oder, das Bild des Referenzgames kann durch Simulation eines Gewebes ausgehend von einem Referenzgam erzeugt werden. Dabei kann die Simulation des Referenzgames durch Berechnung von Parametern des Games oder durch Messung der Parameter eines real existierenden Referenzgames geschehen. Das beste Resultat erreicht man, wenn man zwei textile Flächegebilde auf gleiche Weise simuliert, wobei der einzige Unterschied in den Werten für die Parameter bestehen, wobei die einen Werte von einem vorgegebenen Gam und die anderen Werte von einem Referenzgam stammen.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind insbesondere darin zu sehen, dass das Referenz-Gewebe oder Gewirke in genau gleicher Art und Weise wie das simulierte Gewebe oder Gewirke auf einem Bildschirm oder auf Papier dargestellt wird, so dass Abweichungen zwischen den Bildern direkt auf Abweichungen zwischen realen Gewirken und Geweben hindeuten und als Folge unterschiedlicher Werte für die gewählten Parameter angesehen werden. Für diese direkt vergleichbaren Bilder kann der Betrachter, der diese zu beurteilen hat nun auch eigene subjektive Kriterien anwenden mit denen er diese beurteilen will. Dabei

muss er keine Verfälschung seiner Kriterien befürchten, wie sie dann zu berücksichtigen wären, wenn die Bilder nicht direkt vergleichbar sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels und mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Bild einer Gamschautafel und einer simulierten Gamschautafel,

Figur 2 ein sogenanntes Stapeldiagramm,

Figur 3 mehrere Spektrogrammkurven für unterschiedliche Stapellängen,

Figur 4 eine Spektrogrammkurve für Garn aus zufällig verteilten Fasern verschiedener Länge,

Figur 5 eine Spektrogrammkurve die prozessbedingte langwellige Schwankungen berücksichtigt,

Figur 6 und 7 je eine Darstellung von Variationskurven,

Figur 8 eine schematische Darstellung einer inversen Fourier-Transformation,

Figur 9 eine Grafik im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen im Garn,

Figur 10 eine Massen-Variationskurve für ein Garn und

Figur 11 ein Garnprüfgerät.

Das erfindungsgemässe Verfahren besteht einerseits aus der bekannten Simulation eines Bildes eines textilen Flächengebildes, das aus einem vorgegebenen Garn aufgebaut sein soll,

dessen Parameter gemessen werden und andererseits aus der Simulation eines Bildes eines textilen Flächengebildes, das aus einem Referenzgarn aufgebaut ist. Hier gibt es die Möglichkeiten Parameter eines solchen Referenzgarnes zu messen, was nicht näher darzustellen ist, weil eine solche Messung sich nicht von der Messung eines anderen Garnes unterscheidet, oder Parameter eines Referenzgarnes zu berechnen. Diese zweite Möglichkeit soll nachfolgend mit Bezug auf die Figuren genauer beschrieben werden. Mit den einzelnen Figuren sollen auch die notwendigen Verfahrensschritte erläutert werden.

Fig. 1 zeigt ein Bild 52 eines Flächengebildes, das gemäss der vorliegenden Erfindung durch Simulation aus einem Referenzgarn aufgebaut ist. Dabei kann das Referenzgarn durch gemessene Parameter oder durch berechnete Parameter gegeben sein. Dieses Bild soll als Referenz für Bilder von Flächengebilden dienen, die aus anderen Garnen durch Simulation aufgebaut sind, wobei die Garnen ausgehend von Messwerten an einem realen Garn simuliert sind. Ein solches Bild 51 ist zum Vergleich ebenfalls gezeigt. Ein Vergleich der beiden Bilder, wie er beispielsweise durch das menschliche Auge durchgeführt werden kann, erlaubt es Abweichungen in den Bildern 51, 52 zu erkennen und weiter auszuwerten. Beispielsweise ist im Bild 51 ein Moiré-Effekt erkennbar, dessen mögliche Ursachen an sich bekannt sind und beispielsweise auf periodische Fehler im Garn zurückzuführen ist.

Fig. 2 zeigt ein sogenanntes Stapeldiagramm 1, in dem eine Kurve 2 für eine Häufigkeitsverteilung und eine Kurve 3 als Summenkurve der Häufigkeitsverteilung erkennbar ist. Das Stapeldiagramm ist Ausgangspunkt der Berechnung der Garnparameter. Die Kurven 2 und 3 sind über einer horizontalen Achse 4 aufgetragen, längs der Markierungen oder Werte für die Längen von textilen Fasern eingetragen sind. Längs einer vertikalen Achse 5 sind Markierungen oder Werte für den prozentualen Anteil von Fasern mit bestimmter Länge vorhanden. Aus der Kurve 2 ist somit leicht zu entnehmen, dass der grösste Anteil der Fasern eines Stapels aus dem die Werte stammen, die Länge entsprechend einem Wert an der Stelle 6 aufweisen. Aus der Kurve 3 kann man entnehmen, dass 100% der Fasern mindestens unendlich kurz sind, dass es aber keine unendlich langen Fasern gibt. Solche Stapeldiagramme sind entwe-

der der Fachliteratur zu entnehmen oder können mit handelsüblichen Geräten für Rohstoffe gemessen werden. Solche Geräte werden durch die Firma Zellweger Uster unter der Bezeichnung AFIS oder AL100 vertrieben. Das Stapeldiagramm ist eine der Grundlagen der Berechnung der Gamparameter. Es liefert Werte die für einen Rohstoff, hier insbesondere ein Referenzrohstoff von dem man ausgeht, charakteristisch sind, d.h. es gibt an inwiefern für das Referenzgarn von einer idealen Verteilung der Faserlängen auszugehen ist. In Abhängigkeit seiner Zusammensetzung weist dann das Garn, das aus diesem Rohstoff hergestellt ist, mehr oder weniger ausgeprägte quasi- periodische Ungleichmässigkeiten auf, die in Spektrogrammen darstellbar sind.

Fig. 3 zeigt in horizontal und vertikal verschobener Darstellung vier Spektrogrammkurven 7, 8, 9, 10 für je ein Garn, das aus Fasern konstanter Länge besteht, wobei die Länge der Fasern für diese Garne von der Spektrogrammkurve 7 zur Spektrogrammkurve 10 ansteigt. Längen von Fasern für diese Garne sind in Fig. 2 auf der Achse 4 beispielsweise an Stellen 6, 11, 12, und 13 abzulesen. Längs Achsen 14 sind Werte für Wellenlängen und längs einer Achse 15 sind Werte für Amplituden oder die Leistungsdichte (wie sie durch Gleichmässigkeitsprüfer erfasst wird) aufzutragen. Aus diesen Spektrogrammkurven 7 bis 10 erkennt man beispielsweise, dass die Amplituden der Unregelmässigkeiten im Garn mit langen Fasern relativ klein sind, wie dies die Spektrogrammkurve 10 zeigt, für kurze Fasern aber grösser sind, wie dies die Spektrogrammkurven 8 und 9 zeigen.

Für die Spektrogrammkurven wie sie durch bekannte Gleichmässigkeitsprüfer für Garn ausgegeben werden, gilt die Formel

$$(A) \quad p(f) = \frac{1}{n} \sin^2 \left(\frac{\pi f L}{v} \right) \quad \text{wobei}$$

p die Leistungsdichte, wie sie in einem bekannten Gleichmässigkeitsprüfer für Garn gemessen wird,

n die Anzahl der Fasern im Querschnitt des Garns,

L die Länge der Fasern

f die Messfrequenz und

v die Messgeschwindigkeit des Garns bedeuten.

Bei einigen Gleichmässigkeitsprüfern wird die Leistung mit Bandfiltern gemessen, die konstante relative Bandbreite aufweisen. Beispielsweise sind pro Oktave 5 Bandfilter angeordnet, deren Bandgrenzen sich berühren. So ergibt sich statt der hier gezeigten kontinuierlichen Kurve eine treppenförmige Spektrogrammkurve.

Für ein Spektrogramm in kontinuierlicher Form gilt Formel

$$(B) \quad a(\log \lambda) = c \frac{\sin\left(\frac{\pi L}{\lambda}\right)}{\sqrt{\lambda / L}} \quad \text{wobei}$$

c eine Proportionalitätskonstante ist.

Da letztlich für den Vergleich der simulierten Flächengebilde einerseits an bekannten Gamprüfern gemessene Parameter verwendet werden, ist es zweckmässig auch für die Simulation des Referenzgarnes und des Referenzbildes andererseits möglichst mit Werten zu arbeiten wie sie in den Gamprüfern ermittelt werden.

So liefern bekannte Gamprüfer Darstellungen von Spektrogrammen bei denen statt der Leistungsdichte die Wurzel der Leistung oder statt der Frequenz die Wellenlänge in logarithmischem Massstab angegeben ist. Dies ist bei der gezeigten Darstellung der Formel (B) berücksichtigt.

Aus den Spektrogrammkurven 7 bis 10 für Game, die aus Fasern gleicher Länge aufgebaut sind, soll eine Spektrogrammkurve für ein Garn abgeleitet werden, das aus Fasern mit unterschiedlichen Längen besteht wie dies ja bei realen Garnen üblich ist.

Fig. 4 zeigt deshalb eine Spektrogrammkurve 16, die durch Überlagerung mehrerer Spektrogrammkurven wie z.B. die Spektrogrammkurven 7, 8, 9, 10 entstanden ist. Aus dem Stapeldiagramm (Fig. 1) können für Faserlängenwerte, die beispielsweise in konstanten Abständen längs der Achse 14 vorgegeben werden, Werte für die Häufigkeit aus den Kurven 2 oder 3 entnommen werden. Mit diesen Werten können die Spektrogramme für die betreffenden Faserlängen gewichtet werden. Die Spektrogrammkurve 16 wird gemäss der nachstehenden Formel (C) für die gewichtete Spektrogrammkurve berechnet:

$$(C) \quad a(\log \lambda) = c \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n h_i \frac{\sin^2(\pi \lambda / (L_0 k'))}{\lambda / (L_0 k')}}}$$

k der Logarithmus des Längenverhältnisses benachbarter Klassen L/L_{n-1} und h die Häufigkeit der Faserzahl in Abhängigkeit von der Faserlänge, wie sie aus der Fig. 2 zu entnehmen ist, bedeutet.

Fig. 5 zeigt eine Spektrogrammkurve 17, die aus der Spektrogrammkurve 16 abgeleitet ist. In der Spektrogrammkurve 17 sind Fehler berücksichtigt, die ein Garn als Folge von Produktionsbedingungen aufweist, die nicht ideal sind. Solche, beispielsweise durch Produktionsmaschinen bewirkte oder nicht behobene Fehler sind meistens langwellig, weshalb die Spektrogrammkurve 17 insbesondere in einem Bereich 18 von der Spektrogrammkurve 16 abweicht. Die Abweichung im Bereich 18 kann durch Werte aus bekannten Längenvariationskurven $CV(L)$ und Massenvariationskurven CVM ermittelt werden, wie nachfolgend noch dargestellt wird.

Fig. 6 zeigt drei Grenzen 19, 20 und 21, die Felder begrenzen, in denen Längenvariationskurven $CV(L)$ für Garne unterschiedlicher Qualität liegen können. Diese sind über einer horizontalen Achse 22 mit Werten für Schnittlängen der Garne und neben einer vertikalen Achse 23, mit Werten für prozentuale Abweichungen von einem Mittelwert, aufgetragen. Die Grenze 19 betrifft Garne der schlechtesten, Grenze 21 Garne der besten Qualität. Daraus erkennt man, dass bei Garnen guter Qualität die Abweichungen vom Mittelwert mit zunehmender Schnittlänge stärker abnehmen, als für Garne schlechter Qualität. Zusätzlich ist eine Längenvariationskurve 50 eines idealen Garnes eingezeichnet. Da gemäss den Figuren 3 und 4 bekannt ist, dass langwellige Fehler im Garn kleinere Amplitude haben als kurzwellige Fehler, gibt die Fig. 6 einen Hinweis darauf, dass bei Garnen schlechter Qualität wegen schlechter Produktionsmaschinen auch langwellige Fehler noch Amplituden haben, die nicht vernachlässigt werden können. Deshalb müssen die Amplitudenwerte aus der Spektrogrammkurve 16 mit einem Faktor korrigiert bzw. multipliziert werden, der die real vorhandenen langwelligen Fehler im nicht idealen Garn berücksichtigt. Diese Korrektur soll im abfallenden Ast der Spektrogrammkurve 16 insbesondere für Schnittlängen über ca. 0.5 m im Bereiche 18 erfolgen. Der Faktor wird für verschiedene Schnittlängen gebildet und ergibt sich aus dem Abstand a zwischen der Längenvariationskurve 50 und der gewählten Grenze 21, 20, 19. Da längs beiden Achsen 22, 23 die Werte logarithmisch aufgetragen sind, kann dieser Abstand a durch Entlogarithmisierung direkt in einen Faktor umgewandelt werden. Durch diese Korrektur entsteht aus der Spektrogrammkurve 16 die Spektrogrammkurve 17.

Aus dem vorliegenden Spektrogramm 17 soll nun durch Berechnung ein Gamsignal hergestellt werden, wie es auch ein Gamprüfer ausgeben könnte. Dies wird in Fig. 8 dargestellt. Dazu wird eine inverse Fourier-Transformation eingesetzt, die aus Signalen im Spektralbereich zu einem Ausgangssignal führen soll, das Querschnitts- oder Massenabweichungen längs des Gams darstellt. Dazu wird die Spektrogrammkurve 17 logarithmisch in Klassen aufgeteilt, die hier durch Rechtecke 29 bis 35 dargestellt sind. In logarithmischem Massstab weisen diese Klassen unter sich gleiche Längen auf. Jede Klasse 29 bis 35 stellt somit auch einen Wellenlängenbereich dar, der auch weiter in mehrere Kanäle unterteilt werden kann, so z.B. in 5 bis 10 Kanäle pro Oktave. Jeder Klasse 29 bis 35 ist ein Sinusgenerator 36 bis 42 zugeordnet, dessen Frequenz umgekehrt proportional zur Wellenlänge der Klasse und dessen Amplitude proportional zur Höhe der Klasse, bzw. zur Häufigkeit (entsprechend der Höhe des Rechteckes) der durch die Klasse dargestellten Abweichungen ist. Jeder Generator 36 bis 42 gibt somit ein sinusförmiges Signal aus, die durch Überlagerung zusammengemischt werden, so dass ein einziges Ausgangssignal entsteht, das Massenabweichungen von einem Mittelwert über die Zeit darstellt, wie es beispielsweise in der Fig. 10 gezeigt ist. Für dieses Ausgangssignal kann ein Variationskoeffizient in an sich bekannter Weise ermittelt werden.

Solche Variationskoeffizienten sind auch in der Fig. 7 für bekannte Game aufgezeichnet. Fig. 7 zeigt drei Grenzen 24, 25 und 26 innerhalb denen Werte der Massenvariation für Game unterschiedlicher Qualität liegen können. Diese sind über einer horizontalen Achse 27 mit Werten für die sogenannte Gamnummer oder Feinheit (welche zur Dicke invers proportional ist) und neben einer Achse 28, mit Werten für Variationskoeffizienten CV in Prozenten von einem Mittelwert, aufgetragen. Die Grenze 24 betrifft Game der schlechtesten, Grenze 26 Game der besten Qualität. Daraus erkennt man, dass bei Game guter Qualität die Abweichungen vom Mittelwert mit zunehmender Gamnummer schwächer zunehmen, als für Game schlechter Qualität. Nun hat man ja eine Vorstellung über die Qualität des Gams das man simulieren möchte. Aus dieser Vorstellung kann für das betreffende Gam aus der Fig. 7 für eine bestimmte Gamnummer der Variationskoeffizient aus einer der Grenzen 24, 25, 26 entnommen werden. Vergleicht man diesen mit dem Variationskoeffizienten für das Ausgangssignal gemäss Fig. 8, so stellt man wahrscheinlich einen Unterschied fest. Daraus ermittelt man einen Faktor, mit dem das gesamte Ausgangssignal multipliziert wird, mit dem also jede Auslenkung des Signales zu einer Zeit vergrössert oder verkleinert wird. So entsteht ein simuliertes Signal, das weitgehend an reale Umstände angepasst ist.

Die Anpassung der Simulation des Games an reale Umstände kann aber noch weiter getrieben werden. Dazu kann zusätzlich die Frequenz jedes Sinusgenerators (Fig. 8) vor dem Mischen noch mit einem Zufallssignal in der Frequenz moduliert werden, so dass ein breitbandiges Signal entsteht. Die Bandbreite des Zufallssignals entspricht vorzugsweise den Kanal-

abständen. Allerdings weisen Game meist noch sogenannte seltene Ereignisse wie Nissen, Dickstellen, Dünnstellen oder Fremdkörper auf, die bis dahin nicht berücksichtigt wurden. Solche Ereignisse können mit einem Zufallsgenerator simuliert und dem Signal beigemischt werden. Die Häufigkeit und Grösse solcher Ereignisse ist beispielsweise der Publikation "USTER STATISTICS" für die betreffenden Ereignisse zu entnehmen. Dem Zufallsgenerator können Häufigkeitswerte eingegeben werden, wie sie beispielsweise aus der Fig. 9 entnommen werden können.

Fig. 9 zeigt ein Beispiel einer Grafik wie sie in den oben erwähnten USTER STATISTICS neben Grafiken gemäss den Figuren 6 und 7 zu finden ist. Diese zeigt drei Grenzen 43, 44 und 45 für Werte, die eine Anzahl seltener Ereignisse pro Gamlänge angeben. Diese Werte und Grenzen sind über einer horizontalen Achse 46 mit Werten für die Gamnummer und neben einer Achse 47, mit Werten für die Anzahl Ereignisse pro 1000 Meter Gam aufgetragen. Die Grenze 43 betrifft Game der schlechtesten, Grenze 45 Game der besten Qualität. Daraus erkennt man, dass bei Games guter Qualität die Anzahl Ereignisse mit zunehmender Gamnummer schwächer zunimmt, als bei Games schlechter Qualität. Die Beimischung mit dem Zufallsgenerator kann mit einer zufällig erzeugten Amplitude und Länge, die die Abweichung des Ereignisses vom Mittelwert quantifiziert, erfolgen. Der Zufallsgenerator gibt dann Impulse aus, die dem Ausgangssignal gemäss Fig. 8 überlagert werden und die einem Erfahrungswert typischer Imperfektionen entsprechen. Fig. 9 stellt nur ein Beispiel von vielen Statistiken dar, die die Häufigkeit von speziellen Imperfektionen wie Dickstellen, Dünnstellen, Nissen, Schalenteile, Fremdstoffe usw auch getrennt angeben.

Fig. 10 zeigt beispielsweise eine an sich für Gam bekannte Variationskurve 48 für Massenvariationen, die von einem Mittelwert M abweichend dargestellt sind. Das mit den Figuren 2 bis 8 dargestellte Verfahren liefert nun eine solche Variationskurve 48, die über einer Achse 49 aufgezeichnet ist, auf der Werte für die Gamlänge aufgetragen sind. Zu jeder einzelnen Variation, die durch eine vertikale Abweichung dargestellt ist, deren Höhe dem Ausmass der Abweichung vom Mittelwert M entspricht, ist auch die Lage im Gam oder längs des Gams bekannt. Die Variationskurve 48 unterscheidet sich in ihrer Art von einer Variationskurve, die durch Messung eines Gams in einem Gamprüfer ermittelt wurde nicht. So können die einzelnen Variationen oder Signalpunkte oder die Werte die sie darstellen, direkt in Bildpunkte gewandelt und aneinandergereiht werden, so dass eine Simulation eines Gams entsteht. Die Abweichungen der Signalpunkte geben dabei ein Mass für die Intensität einer Farbe oder eines Grauwertes an. Werden nun mehrere Reihen solcher Bildpunkte aneinandergereiht, so entsteht beispielsweise das Bild 51 (Fig. 1) aus dem klar einzelne Reihen 60, 61, 62 erkennbar sind, die aus Bildpunkten zusammengesetzt sind, die hier nur in zwei Intensitäten oder Abstufungen, d.h. schwarz oder weiss erscheinen. Auch das Bild 52 entsteht in gleicher Weise, lediglich mit dem Unterschied, dass die Parameter oder das Messsignal, die in Bildpunkte

umgewandelt wurden, von einem Garn stammen das als Referenz dient und durch Messung des Gams in einem Gamprüfer oder durch Simulation ermittelt wurden. In entsprechender Weise sind auch Simulationen für Gewebe mit verschiedenen Bindungen möglich, beispielsweise für Gewirke. Dann sind die Bildpunkte eines Games im Bild entsprechend dem Verlauf des Games im betreffenden Flächengebilde angeordnet. So wie in Geweben sich die Kett- und Schussfäden kreuzen und damit überdecken, so bilden die Fäden oder Game im Gewirke Maschen. In beiden Fällen kann man die Überdeckung in der Simulation, durch verstärkte Intensität an dieser Stelle, berücksichtigen oder nicht.

Fig. 11 zeigt ein an sich bekanntes Gamprüfgerät 53, das aus dem eigentlichen Prüfgerät 54, einer Auswerte- und Bedienungseinheit 55 und einem Drucker 56 besteht. Das Prüfgerät 54 ist mit einem oder mehreren Messmodulen 57 versehen, welche Messorgane für die zu untersuchenden Parameter aufweisen. Ein Garn 57, dessen Parameter, wie z.B. die Masse, die Haargkeit oder die Struktur fortlaufend gemessen werden sollen, wird in bekannter Weise durch die Messorgane transportiert.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann somit in eine Anzahl Schritte zusammengefasst wie folgt dargestellt werden:

- a) Erzeugen von Bildpunkten eines Referenzgames durch Messung mindestens eines relevanten Parameters an einem Referenzgam und anschliessendes Umwandeln der Werte des Parameters in Werte für die Intensität von Bildpunkten, die aneinandergereiht eine Simulation für das Referenzgam ergeben, oder durch Erzeugen der Bildpunkte durch Berechnung des oder der relevanten Parameter aus statistischem Material wie Durchschnittswerten für Game. Dabei gehört zu jedem Bildpunkt auch eine Information über seine Lage längs des Referenzgams.
- b) Erzeugen von Bildpunkten eines vorgegebenen Games durch Messung mindestens eines relevanten Parameters am vorgegebenen Gam und anschliessendes Umwandeln der Werte des Parameters in Werte für die Intensität von Bildpunkten, die aneinandergereiht eine Simulation für das vorgegebene Gam ergeben. Dabei gehört zu jedem Bildpunkt auch eine Information über seine Lage längs des vorgegebenen Gams.
- c) Erzeugen eines ersten Bildes eines textilen Flächengebildes durch Anordnen der Bildpunkte eines Games entsprechend dem Gamverlauf im Flächengebilde, z.B. durch Nebeneinanderlegen der Reihen der Bildpunkte eines vorgegebenen Gams, dessen Parameter gemessen sind.

- d) Erzeugen eines zweiten Bildes eines textilen Flächengebildes durch Anordnen der Bildpunkte eines Gams entsprechend dem Gamverlauf im Flächengebilde, z.B. durch Nebeneinanderlegen der Reihen der Bildpunkte des Referenzgames.
- e) Vergleich des ersten und des zweiten Bildes indem diese nebeneinander oder übereinander abgebildet werden. Hier besteht auch die Möglichkeit, den Inhalt des ersten Bildes durch den Inhalt des zweiten Bildes auszutauschen und umgekehrt, oder kontinuierlich die Bilder zu überblenden.

Es besteht auch die Möglichkeit, statt von statistischen Werten auszugehen, wie sie in den Stapeldiagrammen und Spektrogrammen enthalten sind, von einer Simulation eines Gam-signalen auszugehen. Dabei könnte jede Faser durch einen Rechteckimpuls mit der Länge der Faser ersetzt und durch zufällige Verteilung dieser Rechteckimpulse ein Gamsignal erzeugt werden. Zusätzlich zu der Simulation von Flächengebilden wie Geweben, Gewirken usw. kann so auch eine Simulation von sogenannten Gamschautafeln erfolgen. So kann je ein Bild einer Gamschautafel mit einem Referenzgam und einer Gamschautafel mit einem gegebenen Gam erzeugt werden. Auch hier kann sowohl das Referenzgam wie auch das gegebene Gam durch gemessene Parameter oder berechnete Parameter simuliert werden.

Man kann davon ausgehen, dass die gesamte Berechnung des Gamsignals für das Referenzgam in einem Computer durchgeführt werden kann, der durch einen Fachmann zu diesem Zweck und zur Durchführung von Operationen wie sie anhand der Figuren 2 bis 10 dargestellt wurden programmiert werden kann.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann in einer Vorrichtung, wie sie die Fig. 11 zeigt, durchgeführt werden, wenn die Auswertungs- und Bedienungseinheit 55 ein entsprechendes Programm aufweist. Sind darin beispielsweise die Parameter für ein- oder mehrere Referenzgarne gespeichert, so kann jederzeit ein Bild eines Referenzgewebes- oder Gewirkes auf dem Bildschirm erzeugt werden. Daneben können Parameter für ein reales Gam 58 im Messmodul 57 geprüft werden und ebenfalls in der Auswertungs- und Bedienungseinheit 55 zu einem Bild für ein simuliertes Gewebe oder Gewirke führen. Mit Hilfe von bekannten Programmen zur Bildverarbeitung und Bilddarstellung können die beiden Bilder auf dem Bildschirm oder durch den Drucker 56 so ausgegeben werden, dass ein Vergleich gut möglich ist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Beurteilung der Auswirkung von Garnfehlern auf textile Flächengebilde, durch Simulation eines Bildes des Flächengebildes ausgehend von einem vorgegebenen Garn, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Bild (51) des Flächengebildes durch eine Simulation ausgehend von Parametern des vorgegebenen Games erzeugt wird, dass ein zweites Bild (51) des Flächengebildes durch eine Simulation ausgehend von Parametern eines Referenzgames erzeugt wird und dass ein Vergleich des ersten Bildes mit dem zweiten Bild durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Parameter des vorgegebenen Games (58) durch Messung des Games in einem Garnprüfgerät (53) ermittelt werden, wobei für einen Parameter mehrere Werte ermittelt und zu jedem Wert eine Angabe über den Ort längs des Gams gemacht wird, auf den ein Wert zutrifft.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Parameter des Referenzgames durch Berechnung aus statistisch ermittelten Werten ermittelt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Parameter des Referenzgames durch Messung ermittelt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch Berechnung für einen Parameter eine Variationskurve (48) ermittelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Parameter die Masse gewählt wird und dass eine Massenvariationskurve (48) ermittelt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass Werten aus den Variationskurven Grau-/oder Farbwerte zugeordnet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass Grau-/oder Farbwerte in Bildpunkte umgesetzt und in Reihen (60, 61, 62) aneinandergereiht werden um ein Garn zu simulieren und dass die Reihen entsprechend dem Garnverlauf im Flächengebilde angeordnet werden um ein Flächengebilde zu simulieren.
9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass aus Spektrogrammkurven (7, 8, 9, 10) und aus Stapeldiagrammen (1) Variationskurven (48) für ein simuliertes Garn gewonnen werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass seltene Ereignisse in den Variationskurven (48) berücksichtigt werden.

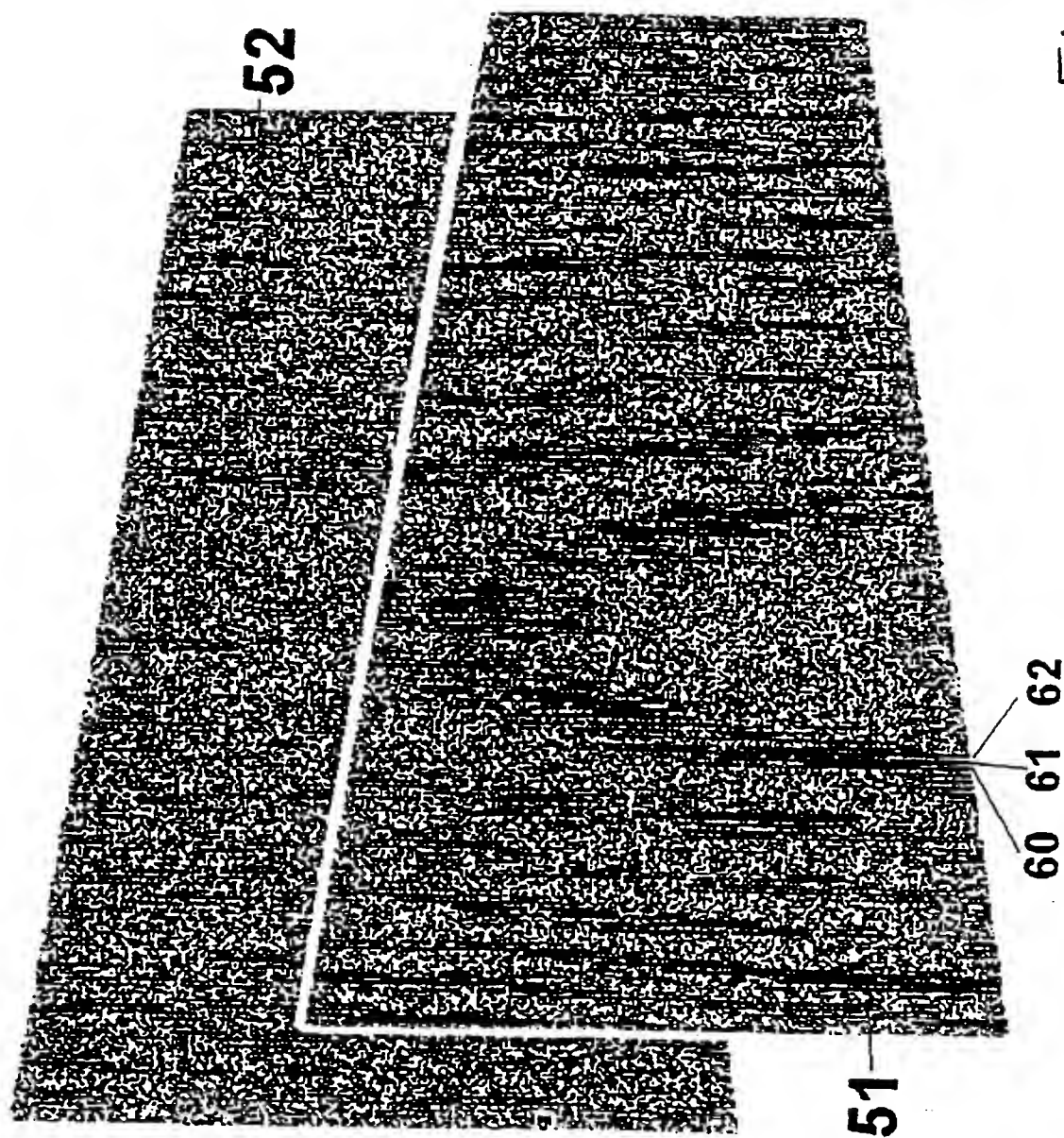
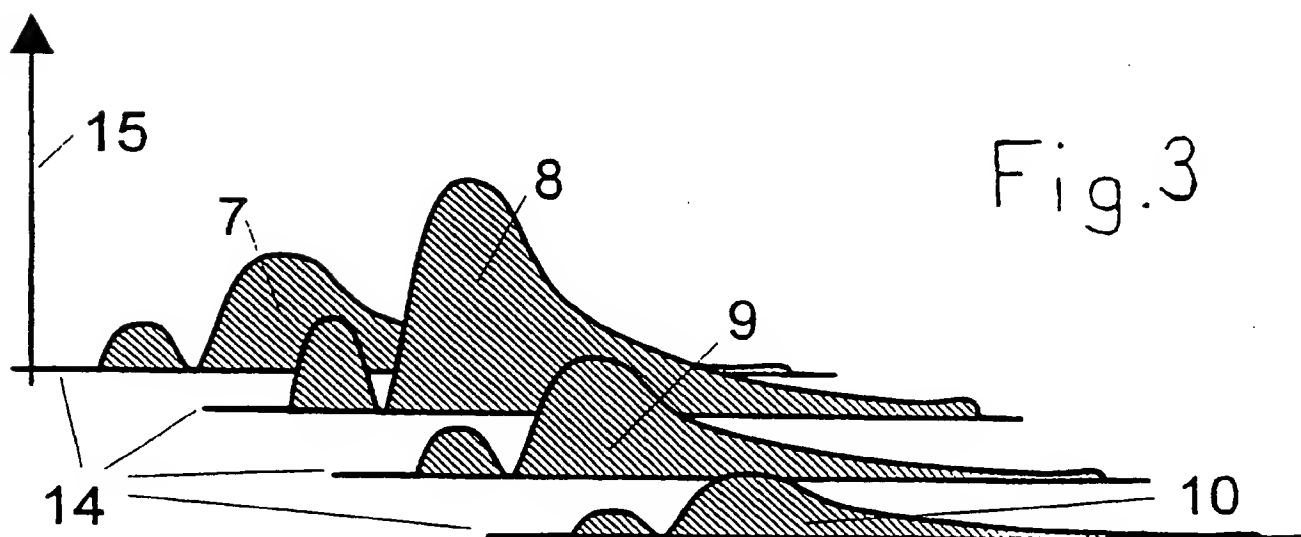
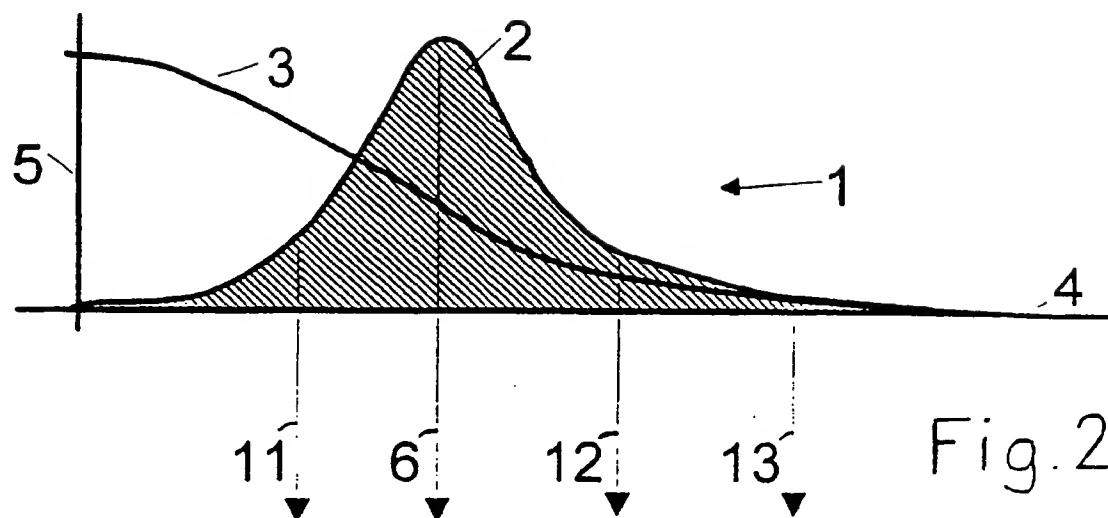


Fig. 1

2/7



3/7

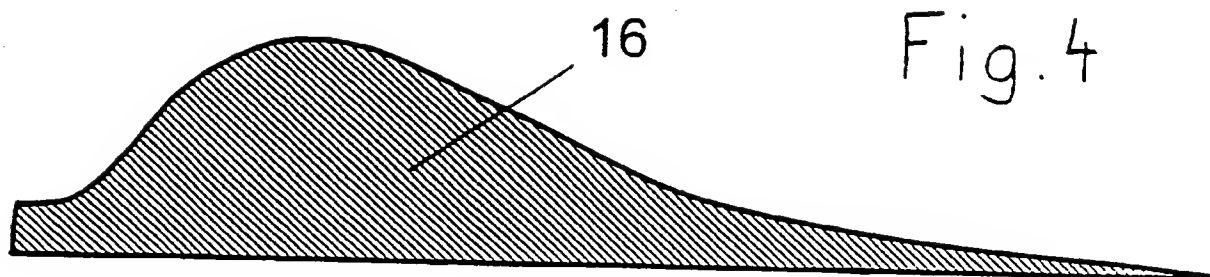


Fig. 4

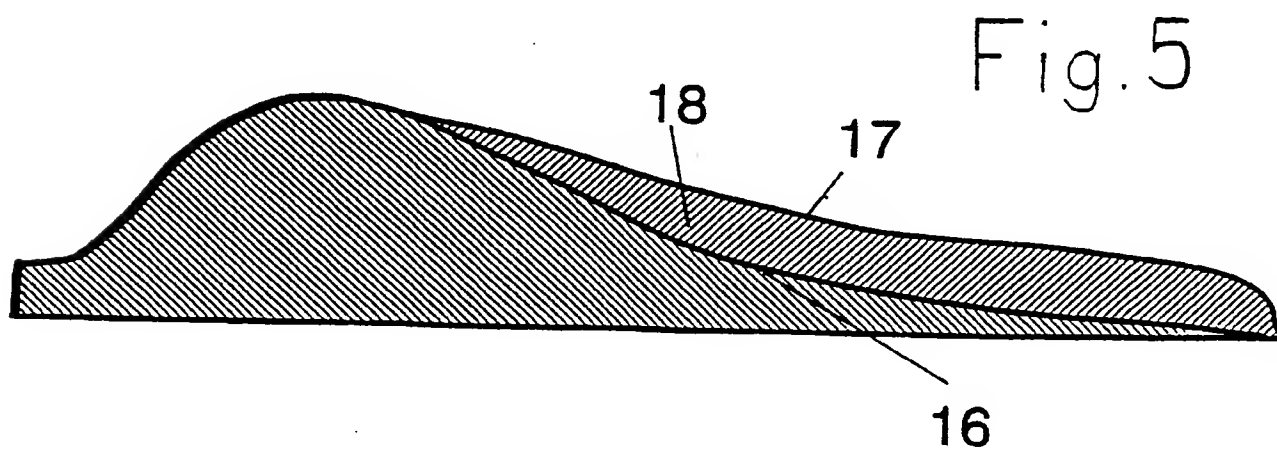


Fig. 5

4/7

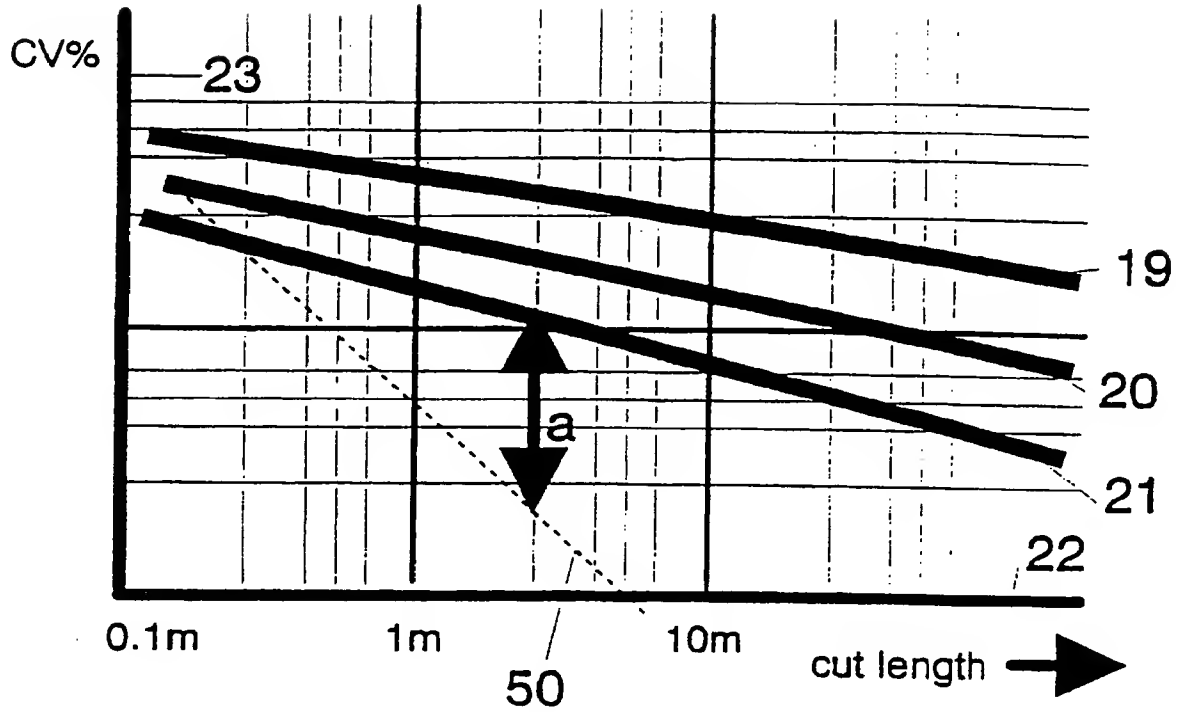


Fig.6

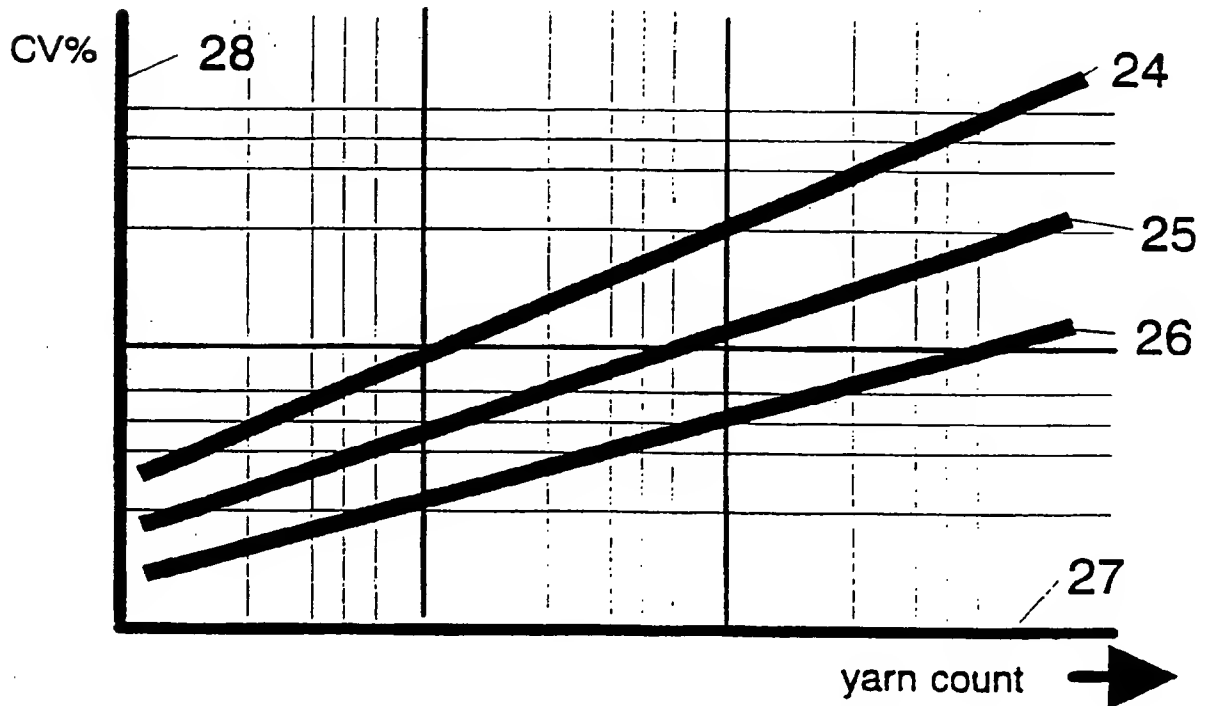


Fig.7

5/7

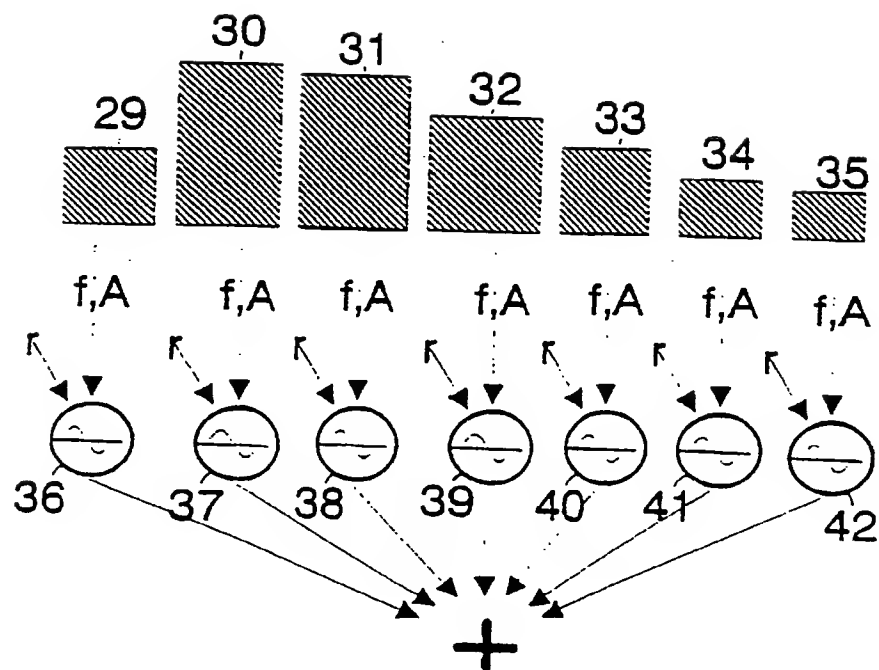


Fig. 8

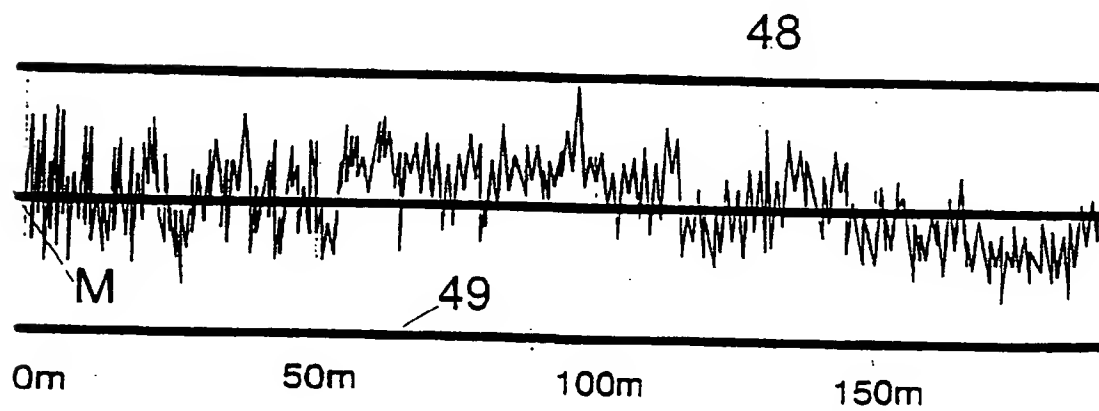


Fig. 10

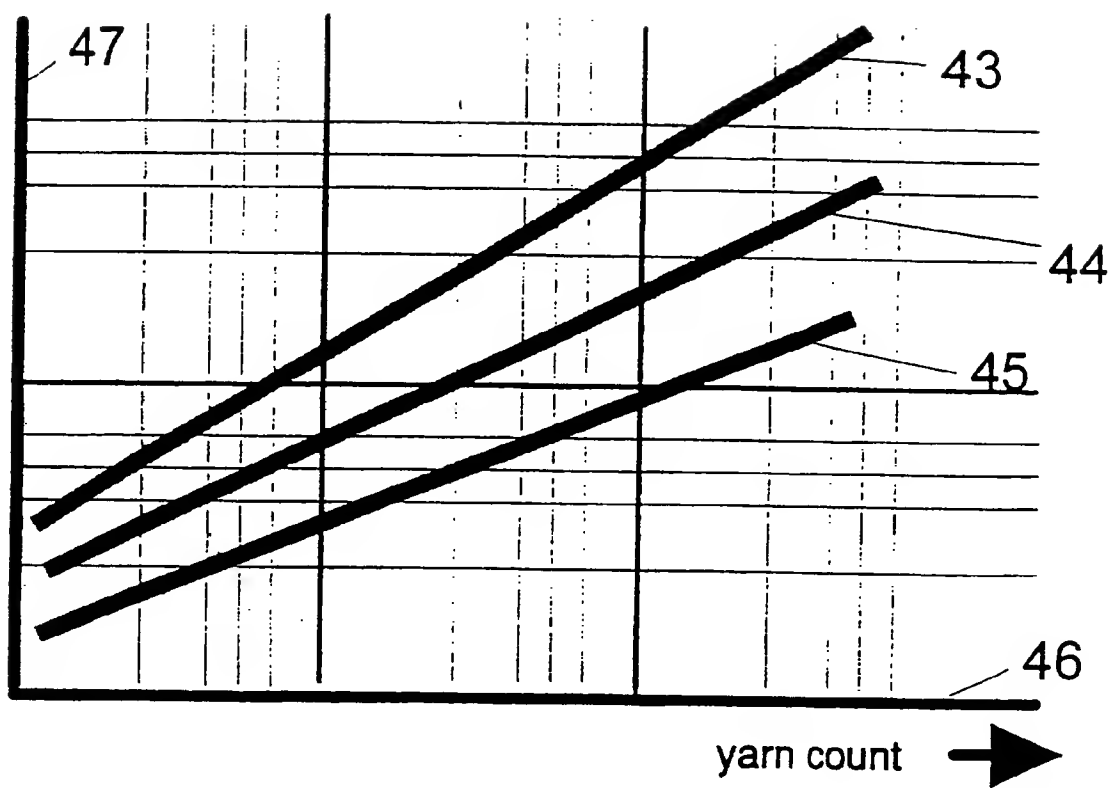


Fig. 9

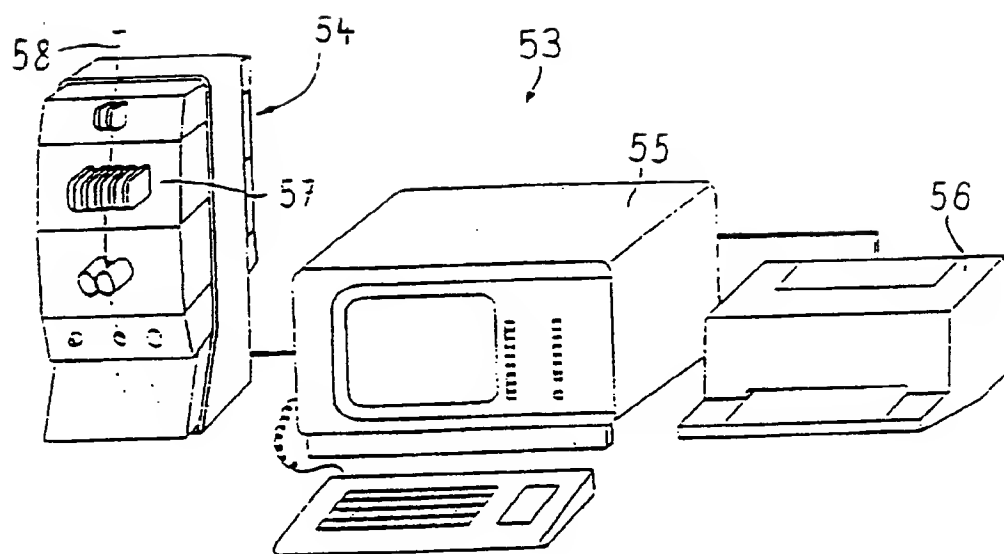


Fig. 11